चंद्रमा कहाँ जाता है?

सिडनी रोसेन

चित्र: डीन लिंडबर्ग

क्या कभी आपने सोचा है कि जब आप रात में आकाश में, चंद्रमा को नहीं देख पाते हैं तो वह कहाँ चला जाता है? ऐसा क्यों लगता है कि चंद्रमा अपना आकार बदलता रहता है?

चंद्रमा कहाँ जाता है? पुस्तक आपको दूरबीन लेकर चंद्रमा के रहस्यों को जानने के लिए आमंत्रित करती है. बंजर, रेगिस्तान जैसी दुनिया की यात्रा करें जो अंतरिक्ष में हमारा सबसे करीबी पड़ोसी है. कार्टून चरित्रों के ज़रिये, आप यह पता लगाएंगे कि चंद्रमा के विभिन्न चरणों का क्या कारण है. और आप आश्चर्यजनक रंगीन चित्रों में चंद्रमा को करीब से देखेंगे

चंद्रमा कहाँ जाता है?

सिडनी रोसेन

चित्र: डीन लिंडबर्ग

चंद्रमा कहाँ जाता है?

सिडनी रोसेन

चित्र: डीन लिंडबर्ग

A Question of Science Book

illustrated by Dean Lindberg

Carolrhoda Books, Inc./Minneapolis

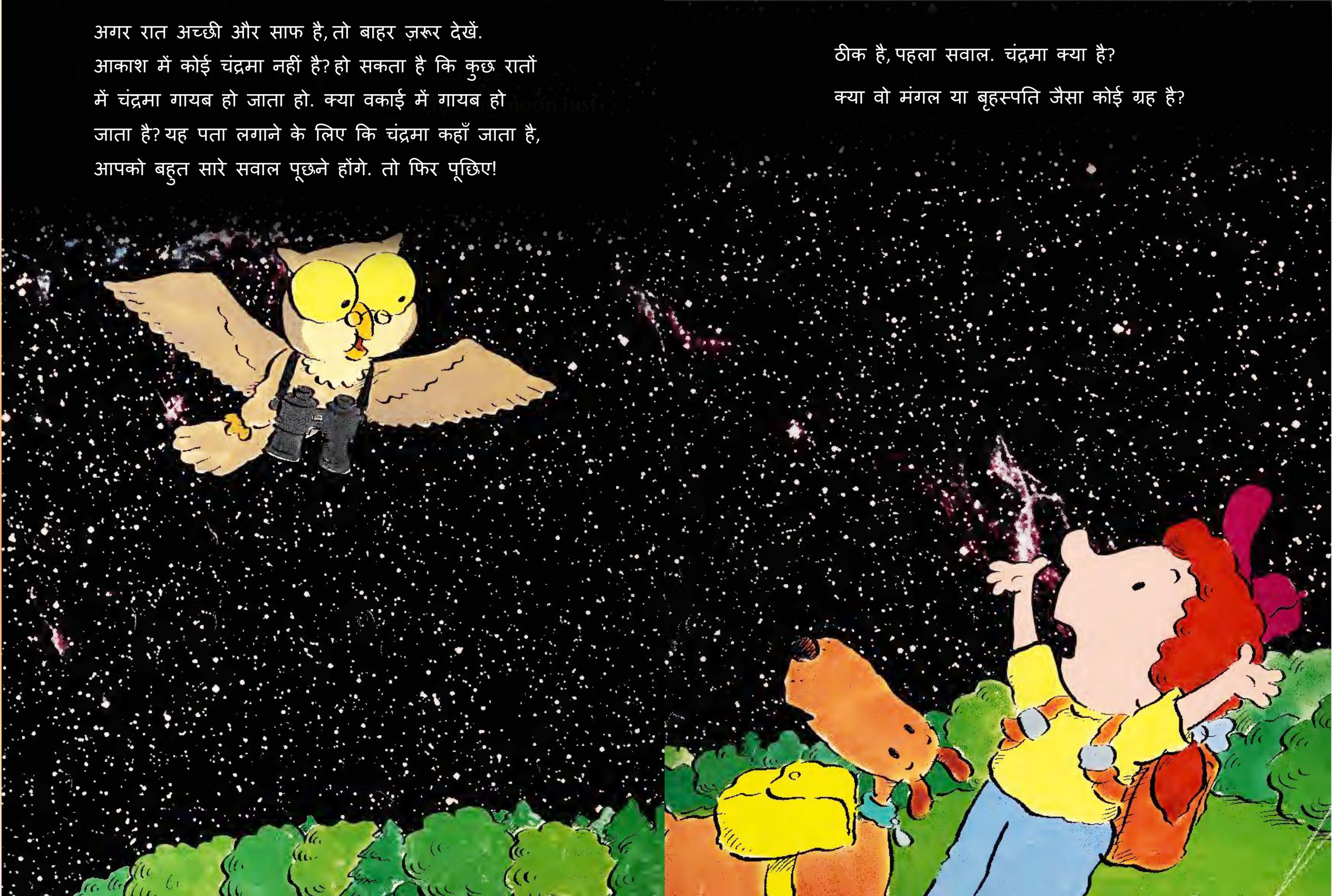
SAN BRUNO PUBLIC LIBRARY

क्या आज रात चंद्रमा, आकाश में होगा?

अगर रात अच्छी और साफ है, तो बाहर ज़रूर देखें. आकाश में कोई चंद्रमा नहीं है? हो सकता है कि कुछ रातों में चंद्रमा गायब हो जाता हो. क्या वकाई में गायब हो जाता है? यह पता लगाने के लिए कि चंद्रमा कहाँ जाता है, आपको बहुत सारे सवाल पूछने होंगे. तो फिर पूछिए!

ठीक है, पहला सवाल. चंद्रमा क्या है?

क्या वो मंगल या बृहस्पति जैसा कोई ग्रह है?



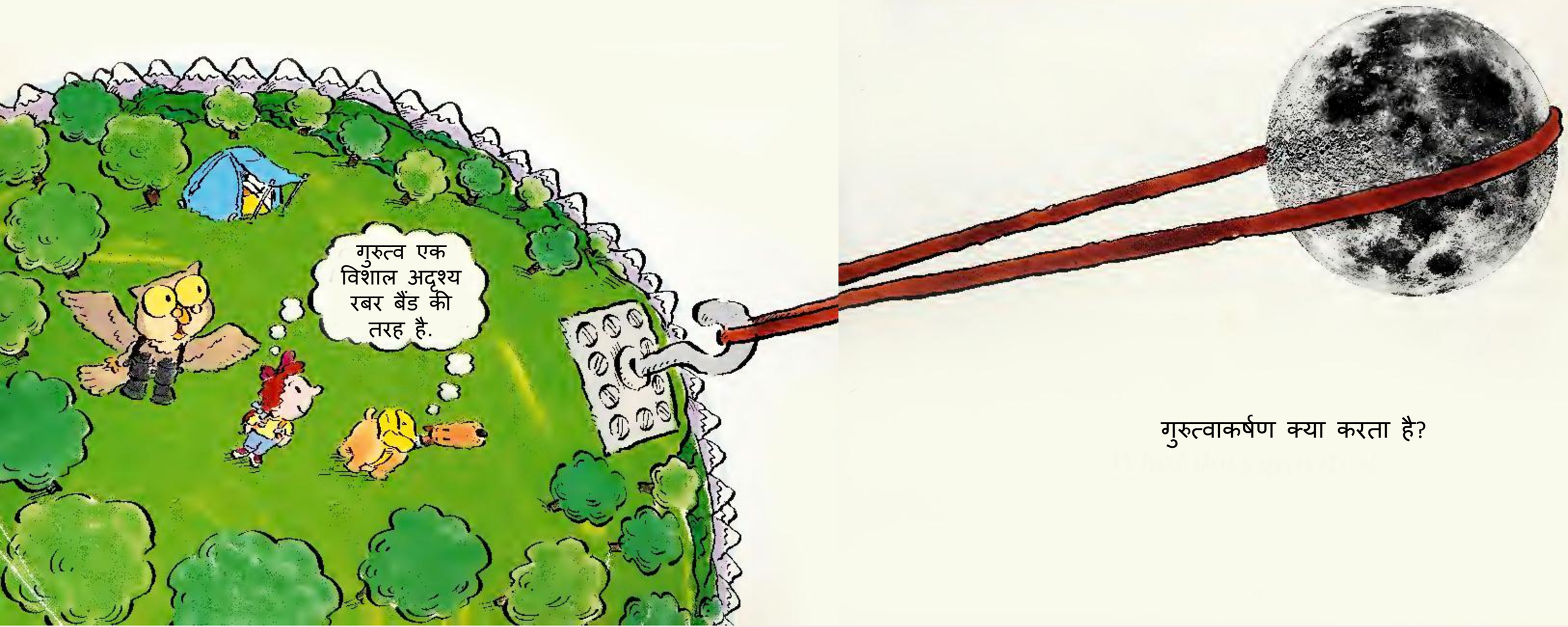
नहीं, चंद्रमा हमारे ग्रह का उपग्रह है. उपग्रह एक छोटा पिंड होती है जो अंतरिक्ष में किसी बड़े पिंड के चारों ओर चक्कर लगाता है. हमारा चंद्रमा, पृथ्वी ग्रह के चारों ओर ऐसे चक्कर लगाता है जैसे कि वह एक गुब्बारा हो जो एक बड़े, खिंचे हुए रबर बैंड से पृथ्वी से बंधा हो.

क्या हम उस रबर बैंड को देख सकते हैं जो चंद्रमा को पृथ्वी से जोड़े रखता है?

नहीं, यह एक अदृश्य शक्ति है. आप उसे नहीं देख सकते हैं, फिर भी उसका एक नाम है: गुरुत्वाकर्षण.

क्या अन्य ग्रहों के भी चंद्रमा हैं?

हां, हम जितने भी ग्रहों को जानते हैं, उनमें से ज़्यादातर के अपने उपग्रह या चंद्रमा हैं. केवल बुध और शुक्र के पास कोई चंद्रमा नहीं है, बृहस्पति और यूरेनस के पास एक दर्जन से ज़्यादा चंद्रमा हैं. शनि के पास सबसे ज़्यादा चंद्रमा हैं. शनि के एक चंद्रमा, टाइटन में कुछ हवा, थोड़ा पानी और लाल बादल भी हैं. लेकिन टाइटन इतना ठंडा है - शून्य से लगभग 300 डिग्री नीचे - कि वहाँ कोई जीवित नहीं रह सकता.



गुरुत्वाकर्षण क्या करता है?

गुरुत्वाकर्षण चंद्रमा को पृथ्वी के चारों ओर एक पथ पर घुमाता रहता है जिसे कक्षा कहते हैं. यदि आप चंद्रमा की कक्षा के साथ एक रेखा खीचेंगे, तो वो एक गोले की तरह दिखाई देगी जो अंडे के आकार की होगी. गुरुत्वाकर्षण चंद्रमा को अपनी कक्षा छोड़ने से रोकता है.

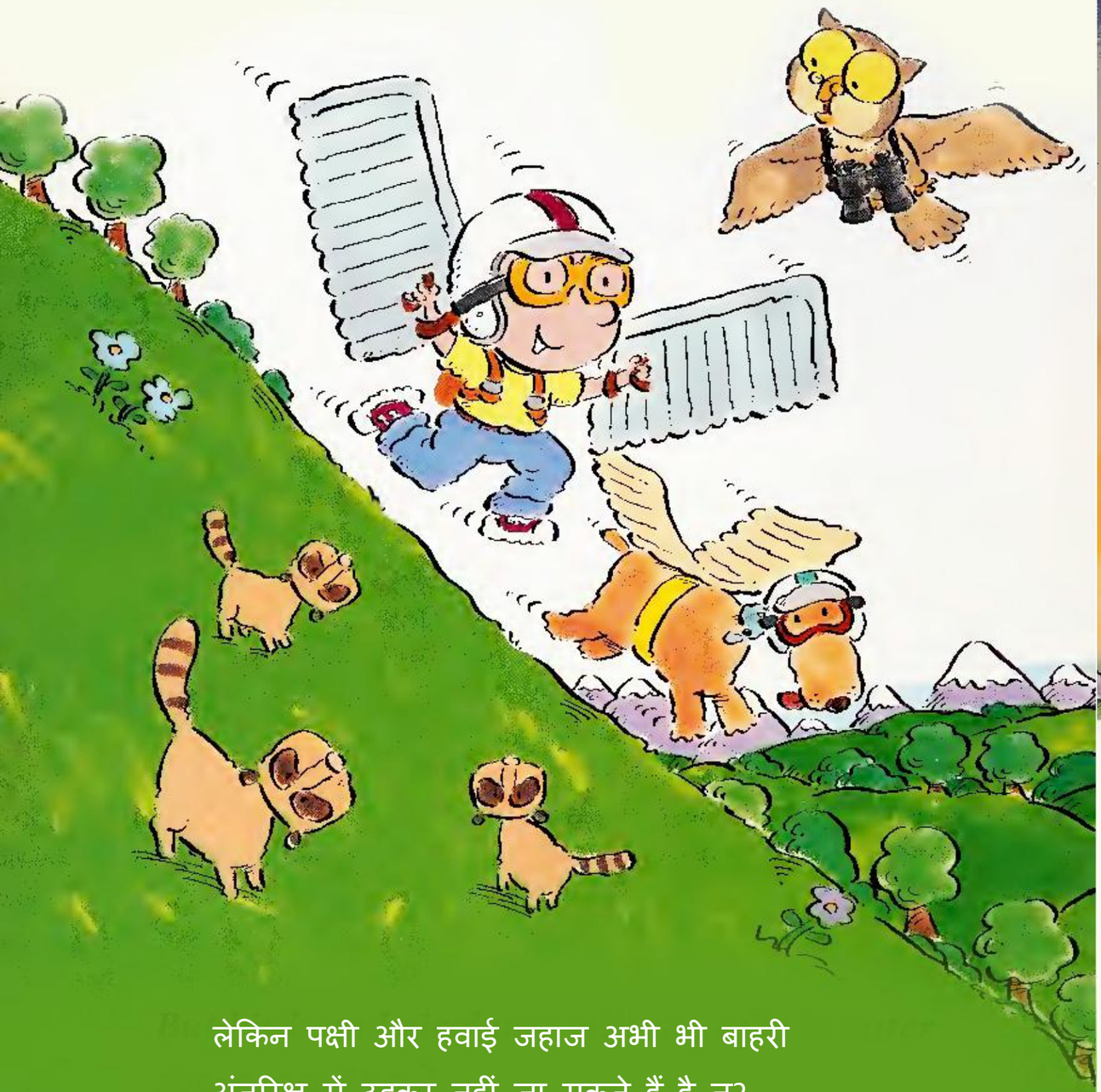
इसलिए गुरुत्वाकर्षण के कारण ही चंद्रमा तैरकर कहीं दूर नहीं जा सकता?

यह सही है. कुत्ते और बिल्लियाँ और नावें भी पृथ्वी से दूर नहीं जा सकती हैं. गुरुत्वाकर्षण का बल हमें पृथ्वी से चिपकाए रखता है. आप सीधे ऊपर कूदने की कोशिश करें. चाहे आप कितनी भी ऊँची छलांग लगायें, आप हमेशा पृथ्वी पर वापस आएँगे.

लेकिन पक्षियों का क्या? और हवाई जहाज़ों का?

वे निश्चित रूप से पृथ्वी से दूर चले जाते हैं.

यह सच है. अपने पंखों का उपयोग करके, पक्षी गुरुत्वाकर्षण के खिंचाव के विरुद्ध ऊपर उड़ सकते हैं. लेकिन लोगों को यह समझने में बहुत समय लगा कि पक्षी स्वाभाविक रूप से क्या करते हैं.



लेकिन पक्षी और हवाई जहाज अभी भी बाहरी अंतरिक्ष में उड़कर नहीं जा सकते हैं, है न?

नहीं, पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण के खिंचाव से दूर जाने के लिए आपको रॉकेट शिप की आवश्यकता होगी. 25,000 मील प्रति घंटे की गति से यात्रा करने वाले रॉकेट शिप का उपयोग करके, लोग चांद पर भी गए हैं.

चांद पर कैसा है?

क्या चांद पर पैरों के निशान हैं?

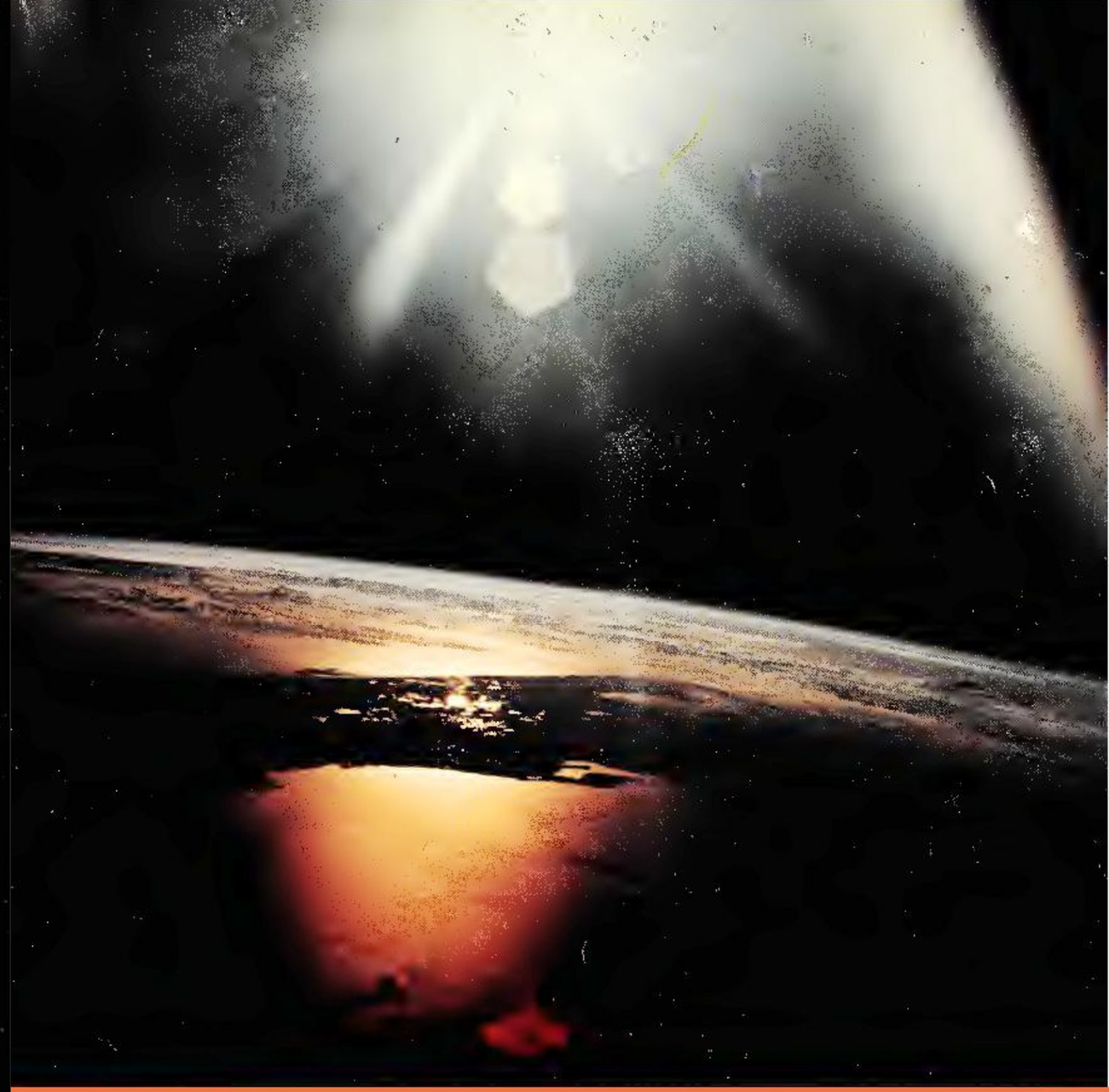
20 जुलाई, 1969 को, पहले इंसान ने चांद पर अपना पैर रखा था. नील आर्मस्ट्रांग, अपोलो-11 लैंडिंग मॉड्यूल की छोटी सी सीढ़ी से नीचे उतरे क्योंकि चांद पर हवा या बारिश नहीं थी. नील आर्मस्ट्रांग के पैरों के निशान आज भी देखे जा सकते हैं, साथ ही दूसरे अंतरिक्ष यात्रियों के भी.

चांद की सतह एक रेगिस्तान की तरह है, जहां रेत, पहाड़ और गड्ढे हैं. वहां साँस लेने के लिए हवा नहीं है, इसलिए अंतरिक्ष यात्रियों को अपनी हवा खुद लेकर जाना पड़ती है. उन्हें चांद पर जीवन के कोई संकेत नहीं मिले हैं.

क्या आप चांद से पृथ्वी को देख सकते हैं?

ज़रूर. आप पृथ्वी के नीले महासागर, सफ़ेद बादल, यहाँ तक कि बड़े भूखंड भी देख सकते हैं. आप पृथ्वी को धीरे-धीरे घूमते हुए भी देख सकते हैं. पृथ्वी का घूमना ही पृथ्वी पर रात और दिन का कारण बनता है.

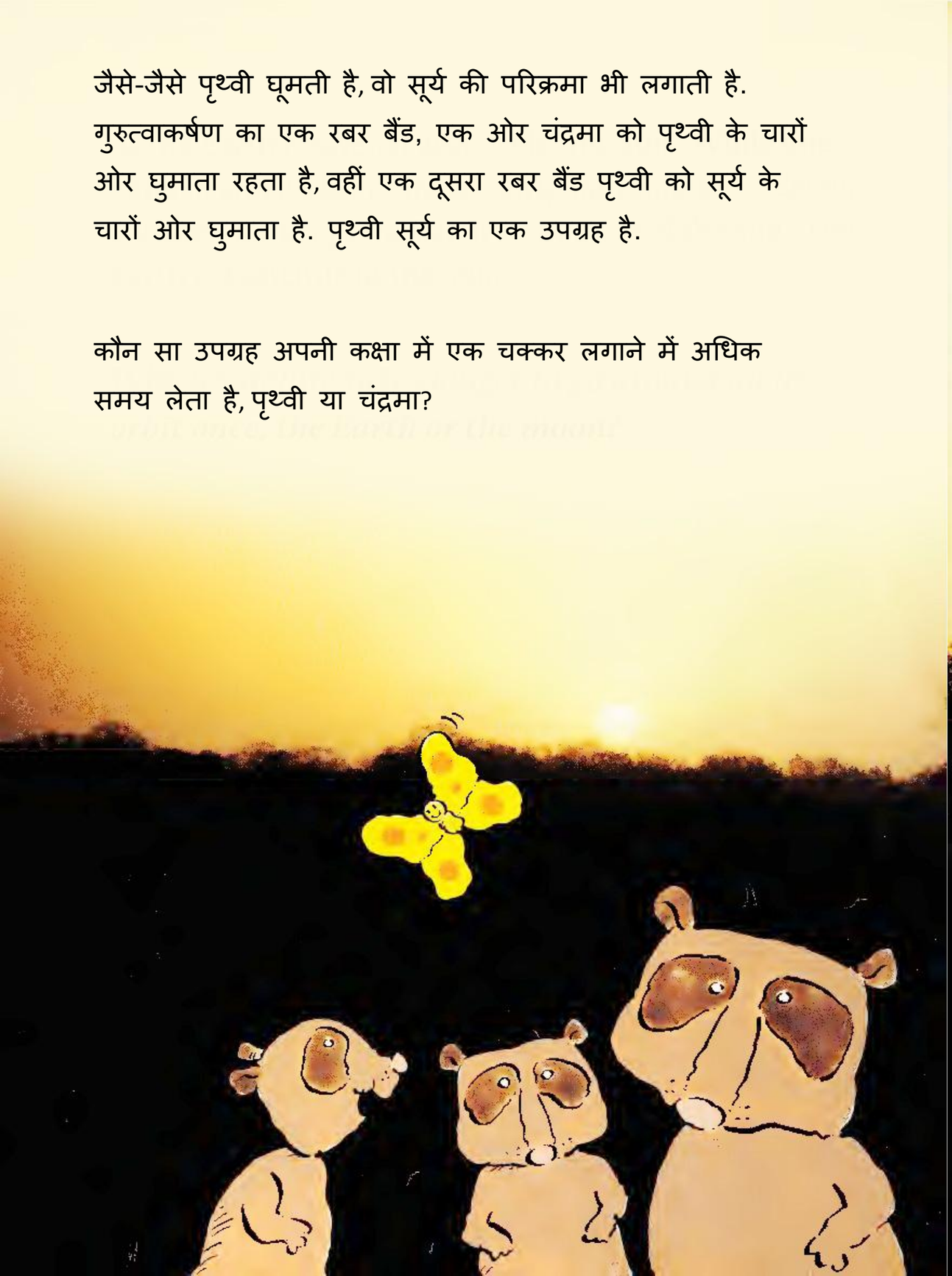
यह कैसे काम करता है?



हर सुबह, पृथ्वी घूमती है ताकि आप सूर्य का सामना करें. तब पृथ्वी के आपके हिस्से पर, दिन का समय होगा. धीरे-धीरे - इतनी धीरे कि आप उसे महसूस नहीं कर सकते - पृथ्वी कुछ और घूमेगी. जल्द ही वो इतना घूम जाएगी कि आप सूर्य से दूर हो जायेंगे. तब रात होगी.

जैसे-जैसे पृथ्वी घूमती है, वो सूर्य की परिक्रमा भी लगाती है. गुरुत्वाकर्षण का एक रबर बैंड, एक ओर चंद्रमा को पृथ्वी के चारों ओर घुमाता रहता है, वहीं एक दूसरा रबर बैंड पृथ्वी को सूर्य के चारों ओर घुमाता है. पृथ्वी सूर्य का एक उपग्रह है.

कौन सा उपग्रह अपनी कक्षा में एक चक्कर लगाने में अधिक समय लेता है, पृथ्वी या चंद्रमा?



जब हम कहते हैं कि सूर्य "उग" रहा है या "अस्त" हो रहा है, तो हमारा क्या मतलब होता है?

ये शब्द समय में पीछे चले जाते हैं. बहुत पहले, लोगों को लगता था कि सूर्य घूम रहा है!! वैसे हमारी आँखें हमें यही बताती हैं. इसलिए हम पृथ्वी को घूमते हुए और अपने साथ हमें ढोते हुए महसूस नहीं कर सकते. हम आदतन सूर्योदय और सूर्यास्त कहते हैं. लेकिन वास्तव में सूर्य नहीं बल्कि हमारी पृथ्वी घूम रही है और वो हमें दिन से रात और फिर से दिन में ले जाती है.

हमारे ग्रह यानि पृथ्वी को सूर्य का एक चक्कर लगाने में लगभग 365 दिन या एक वर्ष लगता है. उस समय में, चंद्रमा पृथ्वी का लगभग 12 बार चक्कर लगाता है. लेकिन जब चंद्रमा, पृथ्वी का चक्कर लगाता है, तो हम उसका केवल एक ही पक्ष देख पाते हैं.

क्या आपका मतलब है कि हम हमेशा चंद्रमा का एक ही पक्ष देखते हैं?

यह सही है. जिस पक्ष को हम देखते हैं उसे निकट-पक्ष कहते हैं. चांद का वो पक्ष हमेशा पृथ्वी की ओर होता है. जिस पक्ष को हम कभी नहीं देखते उसे दूर-पक्ष कहते हैं. वो हमेशा पृथ्वी से दूर होता है.

इसका मतलब है की चंद्रमा, पृथ्वी की तरह नहीं घूमता हैं नहीं तो हम उसका दूसरा पक्ष देख पाते, है न?

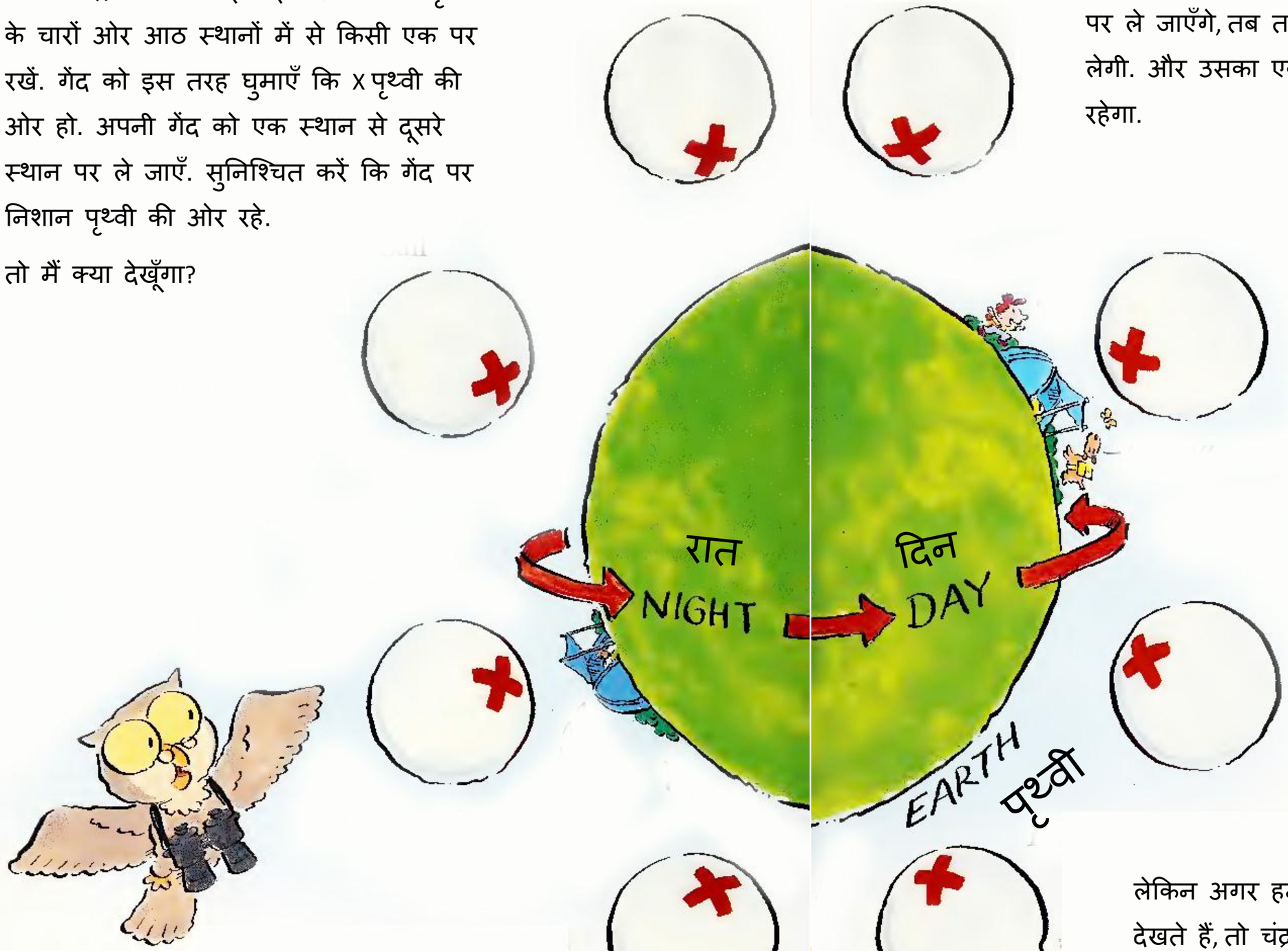
सबसे पहले चंद्रमा का दूर का भाग किसने देखा?

1959 में, सोवियत संघ ने एक रॉकेट, लूना-2, को चंद्रमा तक भेजा. उनके अगले राकेट लूना-3 ने चंद्रमा के दूर के भाग की तस्वीरें भेजीं. लूना-3 से पहले, किसी ने भी चंद्रमा के दूर के भाग को नहीं देखा था. चंद्रमा के दूर के भाग में पृथ्वी की ओर वाले भाग की तुलना में अधिक गड्ढे हैं. वैज्ञानिकों अभी भी यह पता नहीं लगा पाए हैं कि ऐसा क्यों है.

इतने निश्चित न हों. पहले यह प्रयोग करें और फिर निर्णय लें. सबसे पहले, एक गेंद लें और उसके एक तरफ X का निशान लगाएँ. गेंद आपकी चंद्रमा होगी. X एक मील का पत्थर होगा - शायद चंद्रमा के निकट वाले भाग पर एक बड़ा गड्ढा.

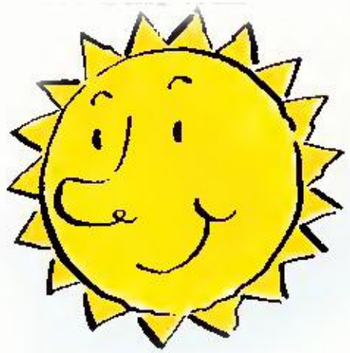
अपना चंद्रमा लें और इसे इस तस्वीर में पृथ्वी के चारों ओर आठ स्थानों में से किसी एक पर रखें. गेंद को इस तरह घुमाएँ कि X पृथ्वी की ओर हो. अपनी गेंद को एक स्थान से दूसरे स्थान पर ले जाएँ. सुनिश्चित करें कि गेंद पर निशान पृथ्वी की ओर रहे.

तो मैं क्या देखूँगा?



अंतरिक्ष में चंद्रमा की तरह, आपकी गेंद को भी घूमना होगा, अन्यथा X हमेशा पृथ्वी की ओर नहीं होगा.

जब आप चंद्रमा को पृथ्वी के चारों ओर एक चक्कर पर ले जाएँगे, तब तक गेंद एक पूर्ण चक्कर लगा लेगी. और उसका एक ही पक्ष हमेशा पृथ्वी की ओर रहेगा.

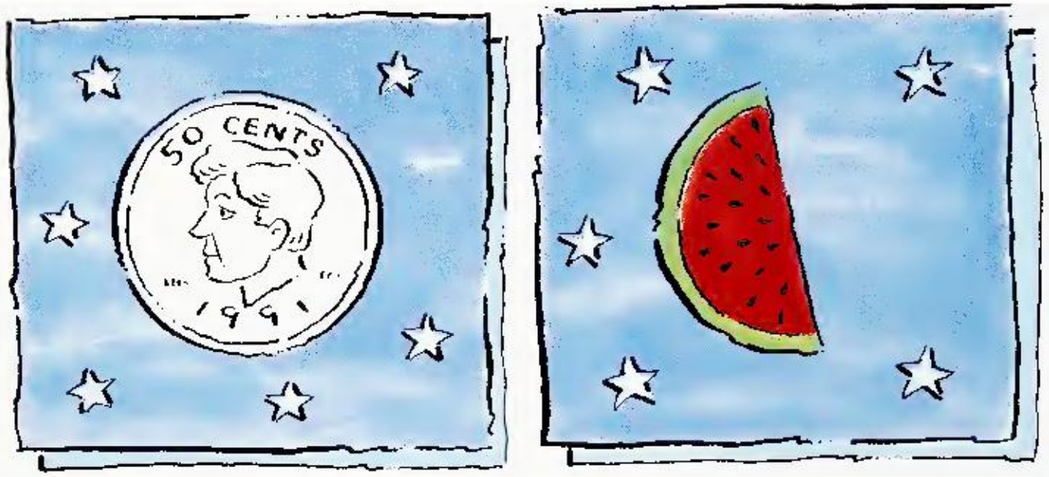


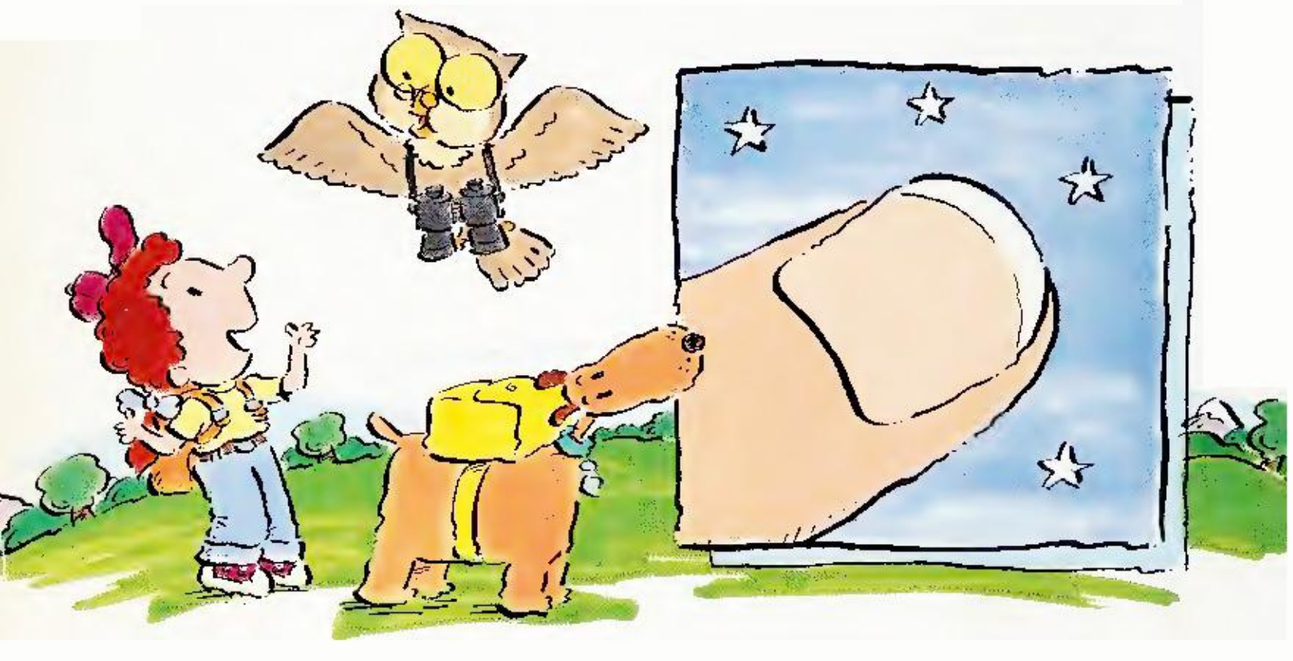
लेकिन अगर हम हमेशा चंद्रमा का एक ही पक्ष देखते हैं, तो चंद्रमा अलग-अलग रातों में अलग-अलग क्यों दिखता है?

अलग से आपका क्या मतलब है?

कभी-कभी हमें चांद एक सिक्के जैसा गोल दिखाई देता है,

कभी-कभी वो तरबूज के टुकड़े जैसा आधा चांद दिखता है.





और कभी-कभी चांद अंगूठे के नाखून के ऊपरी हिस्से जैसा दिखता है. ये सभी आकृतियाँ क्या हैं?

रात में, सूरज पृथ्वी के दूसरी तरफ चमकता है. लेकिन सूरज की कुछ रोशनी पृथ्वी से आगे निकल जाती है. सूरज की रोशनी, चांद से जाकर टकराती है, ठीक उसी तरह जैसे प्रकाश, दर्पण से टकराता है. अपने घर में किसी भी दर्पण पर टॉर्च की रोशनी डालने की कोशिश करें. देखें क्या होता है? रोशनी सीधे आपकी आँखों में वापस आती है. चांद उस दर्पण की तरह है, और सूरज आपकी टॉर्च की तरह है. इसी कारण हम रात में चांद को चमकते हुए देख सकते हैं.

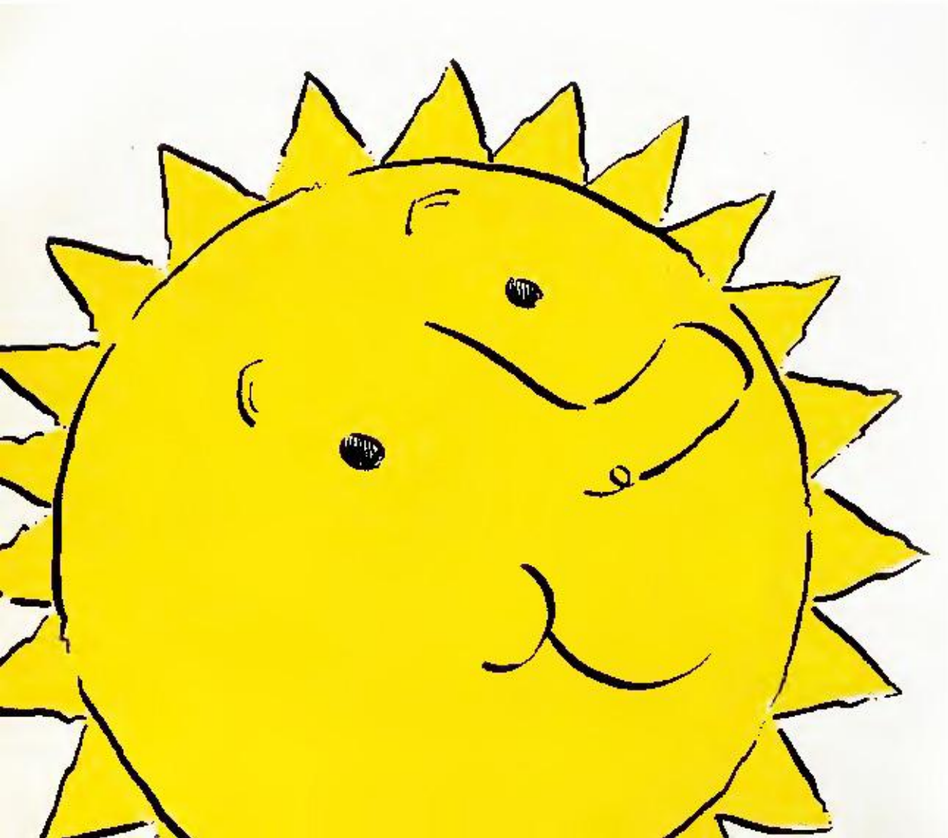
चांद की विभिन्न आकृतियों को चरण कहा जाता है. हम जो आकृतियाँ देखते हैं, वे चांद पर पड़ने वाले सूर्य के प्रकाश से बनती हैं.

क्या मुझे आधे चांद के बजाय पूर्ण चांद इसलिए दिखाई देगा क्योंकि चांद पर ज़्यादा धूप पड़ रही होगी?

नहीं, चांद पर हमेशा एक ही मात्रा में धूप पड़ती है. लेकिन चांद ज़्यादा समय तक एक ही स्थान पर नहीं रहता है. पृथ्वी से, हम चांद के चक्कर लगाने के दौरान, सूरज के प्रकाश से रोशन चांद के नज़दीकी हिस्से को पहले ज़्यादा और फिर कम-और-कम देखते हैं.

चांद के सभी अलग-अलग चरणों को देखने के लिए किसी व्यक्ति को पृथ्वी पर कहाँ होना चाहिए?

बस जहाँ आप अभी हैं.



अपने पहले चरण में, चांद पृथ्वी और सूर्य के बीच होता है. इस चरण को अमावस्या कहा जाता है.

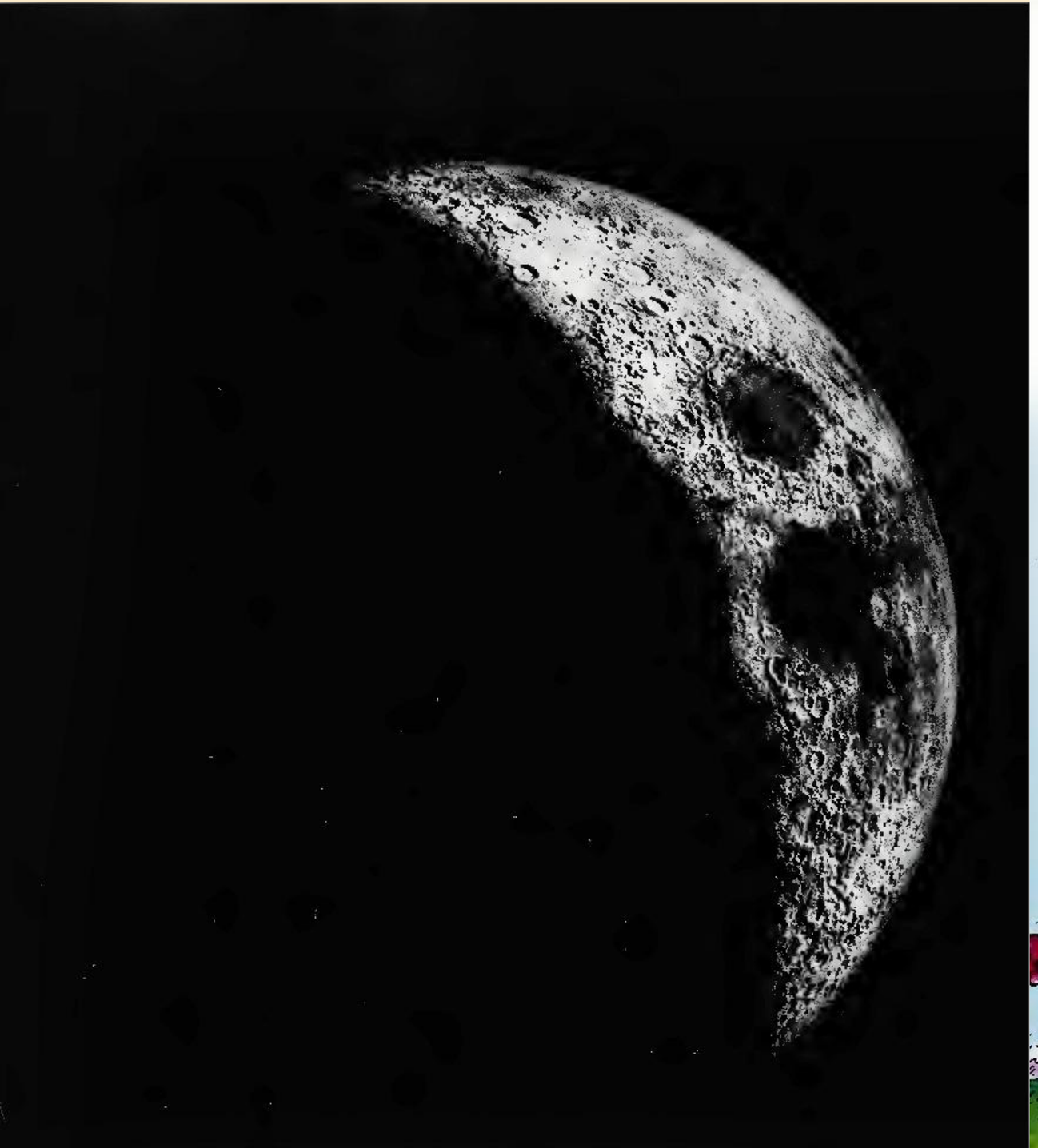
अमावस्या कैसी दिखती है?

कुछ भी नहीं! हम अमावस्या को नहीं देख सकते. तब चांद, सूर्य की तेज़ रोशनी में छिपा होता है.

क्या मैं रात में नया चांद देख सकता हूँ जब सूरज नहीं चमक रहा हो?

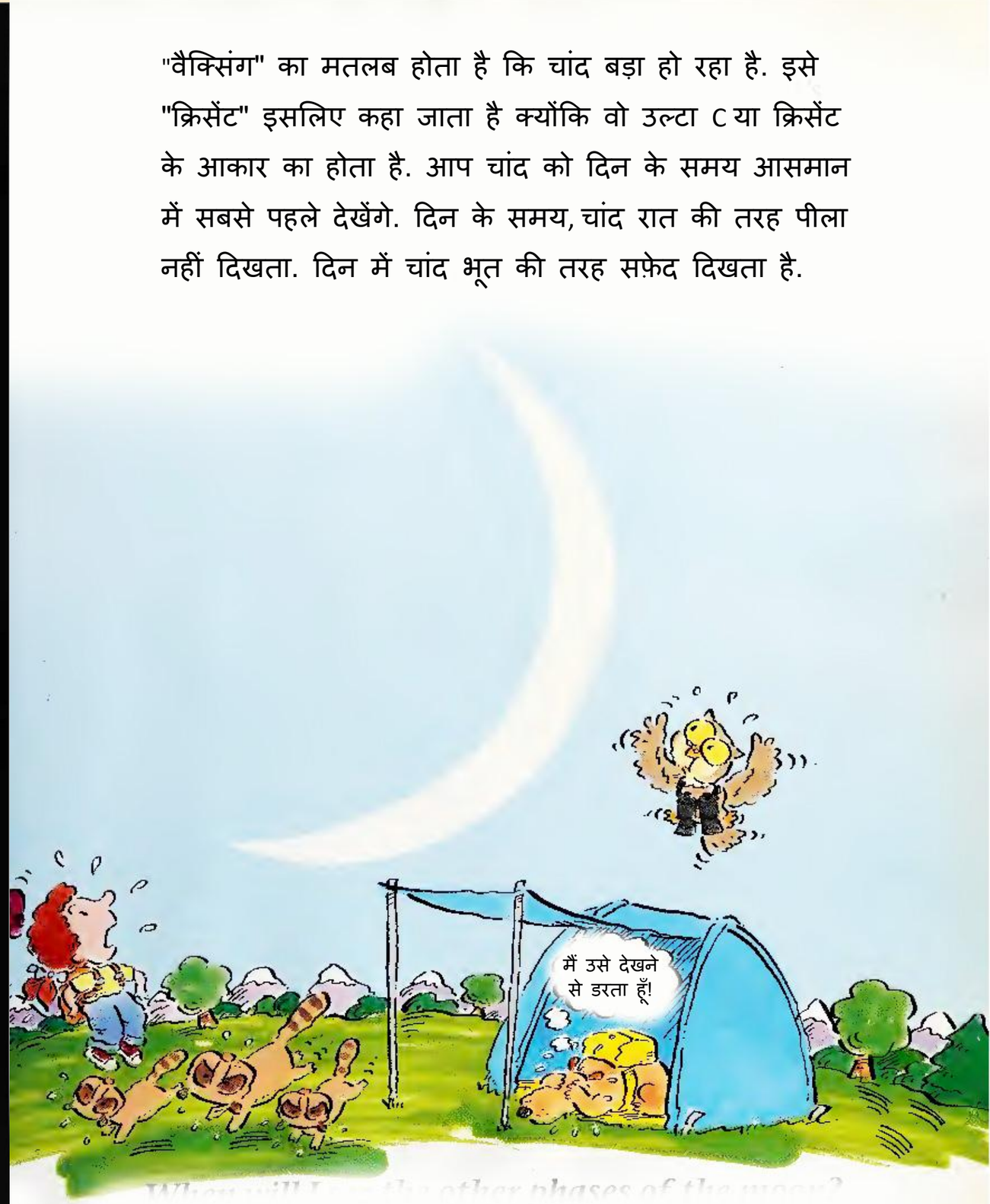
नहीं, यह संभव नहीं है. याद रखें, अमावस्या के दौरान, चांद, पृथ्वी और सूर्य के बीच होता है. इसलिए जब पृथ्वी पर रात होती है, तो आप सूर्य और चांद दोनों से दूर मुँह करके खड़े होते हैं.

तो मैं चांद कब देखूँगा?



आप चांद को अमावस्या के एक या दो दिन बाद देख पाएंगे. चांद के इस चरण को वैक्सिंग क्रिसेंट कहा जाता है.

"वैक्सिंग" का मतलब होता है कि चांद बड़ा हो रहा है. इसे "क्रिसेंट" इसलिए कहा जाता है क्योंकि वो उल्टा C या क्रिसेंट के आकार का होता है. आप चांद को दिन के समय आसमान में सबसे पहले देखेंगे. दिन के समय, चांद रात की तरह पीला नहीं दिखता. दिन में चांद भूत की तरह सफ़ेद दिखता है.



मैं चांद के दूसरे चरण कब देखूँगा?

चौथाई कब आधा होता है?

कुछ लोग कहते हैं कि मैं एक-चौथाई हूँ!

कुछ लोग कहते हैं कि मैं आधा हूँ!

नए चांद के सात दिन बाद हम जो आधा चांद देखते हैं, उसे अक्सर पहली तिमाही का चांद कहा जाता है. चांद ने पृथ्वी के चारों ओर अपनी चार-सप्ताह की यात्रा की पहली तिमाही पूरी कर ली है. हम कभी-कभी इस चरण को आधा चांद कहते हैं, क्योंकि हम चांद के नज़दीकी हिस्से के आधे हिस्से को सूर्य द्वारा प्रकाशित होते हुए देख सकते हैं.

नए चांद के सात दिन बाद, आप एक सफ़ेद आधा चांद उगते हुए देख पाएँगे. जैसे-जैसे पृथ्वी आपको रात में घुमाएगी, आधा चांद पीली रोशनी के साथ चमकना शुरू कर देगा.

यह निश्चित रूप से बड़ा है!

कुछ दिनों बाद, आप चांद को और भी बड़ा देखेंगे.

नए चांद के चौदह दिन बाद, आप एक पूर्णिमा देखेंगे. पूर्णिमा ठीक उसी समय होती है जब आप रात में प्रवेश कर रहे होते हैं. चांद ऐसा दिखता है मानो वह बड़ा हो गया हो. जो चीज़ वास्तव में बदलती है वह चांद का वो हिस्सा है जिसे हम देख पाते हैं.

पूर्णिमा के कई रातों बाद, आप चांद का केवल इतना हिस्सा देखेंगे. अब ऐसा लग रहा है कि चांद सिकुड़ रहा हो.

पूर्णिमा के सात दिन बाद, एक और अर्धचंद्र होगा. लेकिन संभावना है कि आप उस समय बिस्तर पर गहरी नींद में सो रहे होंगे. क्योंकि यह अर्धचंद्र आधी रात के बाद उगेगा. जब आप जागेंगे, तो आप अर्धचंद्र को अस्त होते हुए देख सकेंगे.

कुछ दिन और, और आप एक और C आकार का चांद देखेंगे. इसे घटता हुआ अर्धचंद्र कहते हैं. घटने का मतलब है कि चांद छोटा हो रहा है.

फिर चंद्रमा द्वारा पृथ्वी के चारों ओर अपनी यात्रा शुरू करने के लगभग 28 दिन बाद, प्रकाश का वह छोटा सा हिस्सा भी गायब हो जाएगा. फिर से नए चांद या अमावस्या का समय आ गया है.

अगर मैं रात में चांद नहीं देख पाता, तो वह कहाँ जाता है?

चिंता न करें. चांद, पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण से अलग नहीं हुआ है या वो अंतरिक्ष में तैरने नहीं गया है. चंद्रमा, पृथ्वी के चारों ओर अपनी यात्रा पर तब कहीं और होगा. जब आप इसे नहीं देख पाते हैं, तो शायद दुनिया के किसी दूसरे हिस्से में कोई दूसरा बच्चा उसे देख रहा होगा.

अब वहां पर चंद्रमा चला गया है!

शब्दावली

अंतरिक्ष यात्री: वे लोग जो पृथ्वी से परे अंतरिक्ष में यात्रा करते हैं.

क्रेटर: चंद्रमा की सतह पर विभिन्न आकारों के वृत्ताकार गड्ढे, जो संभवतः उल्काओं या धूमकेतुओं के चंद्रमा से टकराने के कारण बने हैं.

दूर की ओर: चंद्रमा का वह भाग जो हमेशा पृथ्वी से दूर रहता है.

गुरुत्वाकर्षण: वह बल जो वस्तुओं को एक दूसरे की ओर आकर्षित करता है. पृथ्वी का गुरुत्वाकर्षण इतना मजबूत है कि यह हमें पृथ्वी से चिपकाए रखता है.

निकट-ओर: चंद्रमा का वह भाग जो हमेशा पृथ्वी की ओर रहता है.

नया चंद्रमा: चंद्रमा का वह चरण जो तब होता है जब चंद्रमा सूर्य और पृथ्वी के ठीक बीच में होता है. नया चंद्रमा पृथ्वी से नहीं देखा जा सकता.

कक्षा: एक वस्तु का दूसरे के चारों ओर चक्कर लगाना, जैसे कि पृथ्वी के चारों ओर चंद्रमा.

चरण: पृथ्वी से देखे जाने पर चंद्रमा के स्वरूप में मासिक परिवर्तन.

घूर्णन: किसी भी वस्तु का अपने केंद्र के चारों ओर घूमना. पृथ्वी अपनी धुरी (उत्तरी ध्रुव से दक्षिणी ध्रुव तक पृथ्वी से होकर जाने वाली काल्पनिक रेखा) पर घूमती है या घूमती है.

उपग्रह: एक वस्तु जो किसी बड़े पिंड के चारों ओर घूम रही है, जैसे कि चंद्रमा पृथ्वी के चारों ओर घूम रहा है.

घटता हुआ अर्धचंद्र: चंद्रमा का वह चरण जो अमावस्या से ठीक पहले होता है.

बढ़ता हुआ अर्धचंद्र: चंद्रमा का वह चरण जो अमावस्या के ठीक बाद होता है.